

## 策略研究报告

## 对冲基金

## 统计套利策略研究报告

## 研究员信息

研究员	徐佳伟
电话	13726297949
邮箱	281490615@qq.com
联系人	苏迪
电话	0755-21675103
邮箱	sudisvsu@gmail.com

## 相关研究报告

《私募股权二级市场研究报告》

—————2012年6月20日

《分级基金套利研究报告》

—————2012年7月18日

《鳄鱼法则交易系统的设计》

—————2012年3月15日

《中国私募房地产基金研究报告》

—————2012年5月12日

《私募股权基金二级市场研究报告》

—————2012年4月16日

## 研究员信息

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道,通过合理判断得出结论,不受任何第三方授意、影响,特此声明

## 投资要点

## ■ 什么是统计套利?

- 统计套利是指用统计方法挖掘套利机会的投资策略,统计套利的核心是对金融及其它经济时间序列应用计算建模技术以发现和利用统计套利机会:识别资产组合内部的统计错误定价关系,并对错误定价的动态性进行建模,制定和实施统计套利投资策略。随着计算建模技术(例如:协整方法和神经网络方法)的不断发展和统计套利方法的成功应用,统计套利模型越来越受到学者和投资者的重视。

## ■ 常见的统计套利方法:

- 成对/一篮子交易;多因素模型;均值回归策略;基于协整的指数跟踪和指数增强型投资。

## ■ 统计套利的意义:

- 统计套利的意义:第一 统计套利可以减少市场的系统性风险;第二 统计套利可以产生转换到任意资产收益率上的超额收益 (transporting alpha);第三 统计套利可以减少对市场趋势判断的依赖,从而产生低风险、低波动率和稳定的收益。

## ■ 统计套利的步骤:

- 1) 寻找股票对,检验历史价差的走势,判断是否可控? 2) 针对既定的股票对,建立该股票的动态追踪模型; 3) 确定交易规则,包括交易的频率(高频交易还是低频交易)、交易的触发规则与平仓规则等; 4) 执行交易,同时动态跟踪价差走势,如果发现突变,应及时调整套利模式和交易频率。

## ■ 统计套利在国内的发展:

- 当前在期货市场和A股市场上,计算机技术应用不断深入,股指期货和融资融券推出使国内股市做空机制不断完善,交易服务和人才储备由于有国外经验可以参考而能获得迅速发展,国内投资者愿意并积极接受统计套利这种投资方式,统计套利这种投资方式在我国未来几年将获得较快发展。
- 2012年3月15日,国泰君安证券资产管理公司在建设银行推出国内首只统计套利产品——“君享成长”。国泰君安“君享成长”不仅引入套利统计策略,更采用了更加高效敏锐的高频统计套利,即利用数学模型,通过研究市场历史数据来发现统计相关性,以预测期货、货币、股票市场的短期运动,并通过数千次快速的日内短线交易来捕捉稍纵即逝的市场机会,获取长期稳定的收益。

## 统计套利策略概述

### 定义和特征

统计套利就是指在不依赖于经济环境的情况下，运用数量手段构建资产组合，从而对市场风险进行免疫，获取一个稳定的、无风险的alpha（超额收益率）。统计套利代表着投资机会：获取特定资产价格变化动态中的可以被预测部分，并且从统计意义上讲，该部分与市场整体变化或者是其他一些市场风险因素无关。由于只基于特定资产相互的变动并不能被市场参与者所直接观察到，因此虽然这种动态的规律存在，但并不容易被市场参与者直接观察到，因此，这种套利机会被“套利掏空”（arbitrage away）概率比较小。

统计套利并非是数量金融界最新的研究成果，这种交易策略早已被国外很多对冲基金所采用。对冲基金往往具有运营灵活和监管较松，比较适合采用这种投资策略的主体。统计套利特别适合作为对市场持中性态度时的投资策略。不管最终采用该策略的是什么人，统计套利代表了如下的投资理念：收益的稳定性、低波动率和市场中性（market neutral）的态度。

S. Hogan, R. Jarrow 和 M. Warachka 对统计套利进行了精确的数学定义，他们强调统计套利是具有 0 初始成本，自融资的交易策略，用  $(x(t) : t \geq 0)$  表示，并且累计的折现值为  $v(t)$ ，满足如下条件：

$$(1) v(0) = 0$$

$$(2) \lim_{t \rightarrow \infty} E^P(v(t)) > 0$$

$$(3) \lim_{t \rightarrow \infty} P(v(t) < 0) = 0$$

$$(4) \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\text{Var}^P(v(t))}{t} = 0$$

条件（1）表明零初始成本以及自融资的交易策略；条件（2）意味着利润的贴现值为正，这个条件说明统计套利有限的向存套利收敛；条件（3）说明时间平均的方差趋近于0；条件（4）表示出现亏损的概率接近于0，这一点可以通过组合的重新调整或者控制空头和多头头寸的总额来避免过度的净头寸暴露。条件（4）是至关重要的，有两个原因：第一，它将统计套利与纯套利区别开来，无风险套利要求在某些发生损失的概率为0，而统计套利仅要求随时间的推移，损失的概率收敛于0，两者具有本质的区别；第二，在Black-Scholes 模型经济中，统计套利仅仅只依靠1~3 的条件，这等同于买入并持有（buy and hold）的策略。

尽管统计套利比无风险套利具有更高的风险，但是在实际的市场中，它却能提

供一种更加持续和更加普遍的期望。这种套利机会出现更具持续，因为无风险套利机会随着市场行为调整将迅速衰减；而更加普遍存在是因为在任何资产间都可能出现错误定价 (mispricing) 的投资机会，不局限于只有无风险对冲策略出现的情形。

## 投资工具和投资模式

统计套利具体操作策略的种类非常丰富，包括成对/一篮子交易；多因素模型；均值回归策略；基于协整的指数跟踪和指数增强型投资策略。

### 1. 成对/一篮子交易 (Pair/Basket Trading)

成对交易，通常也被称作利差交易 (spread trading)。这种策略让交易者维持对市场的中性头寸，可以捕捉到两只股票或者股票篮子之间相互关系的异象，这来源于个股的相对估值或者基本面的差异。

该策略可以通过两只处于同行业的股票的一个多头头寸和一个空头头寸进行匹配。这将创建一个头寸对冲掉这两只股票所处的行业和市场的风险，而仅仅是对两个股票的走势进行对赌，做多的股票头寸减去做空的股票头寸。这种策略非常适合主动管理的基金，因为股票的选择是该策略的基础。而市场的整体走势在这里不起作用。如果市场或者行业的朝某个方向变动，那么多头头寸的收益将与空头头寸的损失相互抵消。而该组合的收益来源于二者间利差的变动。因此，这种策略并非建立于整体市场走势的判断，只基于特定公司或者特定部门的相关性。

### 2. 多因素模型 (Multi-factor Models)

对于本类的统计套利策略属于建立于股票收益与多种选择因素相关，这类方法的代表是套利定价模型 (Arbitrage Pricing Theory)。

该策略包括定义影响股票收益的因素，运用股票收益对这些因素进行多元回归，然后建立在这些相关性上选择个股来建立投资组合。

### 3. 均值回归策略 (Mean-reverting strategies)

这种策略是建立假设条件——股票价格是均值回归的。因此，如果股票价格超过它的平均价格，它被预计在未来将朝反方向运行。依照该策略，卖出超越市场表现的股票 (预期下跌)，而买入低于市场表现的股票 (预期上涨)。相当于逆向交易 (或者动量交易)。

### 4. 协整 (Cointegration)

将协整技术运用于资产配置最先由 Lucas (1997) 和 Alexander (1999) 提出。具有如下主要特征：第一，跟踪误差的均值回复、增加投资比例的稳定性和更好的运用股票价格所反映的信息；第二，允许灵活设计多种融资和自融资交易策略；第三，从指数投资和增强型指数投资到空头多头 (long-short) 市场策略和 alpha 转移技术。许多交易策略能够通过使用协整关系来建立。

#### A 指数追踪 (Index tracking)

第一种基于协整的交易策略是经典的指数追踪，旨在复制某种指数的收益和波动。指数追踪包括两种同等重要的阶段：第一，筛选股票进入追踪帐户；第二，基于协整技术确定组合中各资产的配置。

#### B 增强型指数追踪 (Enhanced index tracking) 和统计套利

在建立简单的指数追踪策略后，自然的扩展是挖掘协整组合跟踪潜力的方法：首先复制某种自制的指数，该组合通过“加减”组建的组合是线型的超越或者落后大势每年一定的年收益率。然后，自融资的多头-空头组合能够通过卖空组合来追踪“减”基准指数，同时可以组合头寸的多头来跟踪“加”基准指数。这种统计套利策略可以利用“加”或“减”利差 (双重 alpha) 来产生收益，并且拥有相当低的波动率，且与市场回报没有显著的相关关系。市场指数和他的成分股之间的协整关系有比较，但是这并不能理所当然被用来构建追踪自制指数组合，例如，该指数可能超越市场指数 50% 以上。寻找恰当的协整关系的困难导致了组合中股票权重的不稳定性，更高的交易成本和更高的收益波动，为了避免这点，最关键的就是保证所有追踪“加”或“减”基准指数的组合通过协整检验。

### 统计套利原理

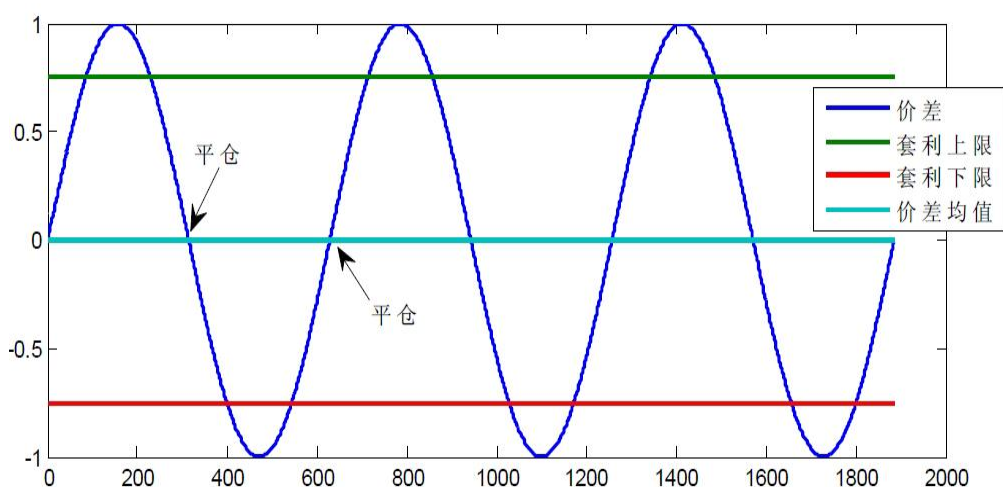
#### 1、均值回归理论:

均值回归理论是行为金融学中的一个重要概念，是指股票价格无论高于或低于均衡价格 (或均值) 在不远的将来都会以极高的概率向价值中枢回归。依据这个理论，股票价格总是围绕其均值水平上下波动的。偶尔的上涨或者下跌的短暂背离不管其延续的时间长远都不可能永远持续下去，最终均值回归的现象一定会出现：涨得太高了，就会向平均价格下跌；跌得太低了，就会向平均价格上升。

所谓均值回复策略，就是考察 2 个投资组合的价差 (或其他套利标的)，利用统计手段确定一个相对合理的均值走势和相对正常的波动范围，当价差 (或其他套利标的) 超出正常的波动范围时就入场套利。具体而言：当价差 (或其他套利标的) 超出套利上限时，做空高价组合，做多低价组合，当价差 (或其他套利标的) 回复到均值时就平仓出场；当价差 (或其他套利标的) 超出套利下限时，做多低价组合，做空高价组合，当价差 (或其他套利标的) 回复到均值时就平仓出场。如图 (1) 所示。



图（1）均值回复策略原理示意图



## 2、协整理论

在各种统计套利策略中，协整套利无疑是理论基础最坚实、应用最广泛的一种策略。Lucas（1997）和 Alexander（1999）最早提出将协整方法运用于套利策略。协整方法的主要特征——均值回复跟踪误差、增加投资比例的稳定性和更好的运用资产价格所反映的信息，使得可以用从指数和增强型指数追踪到多头空头市场中性 and alpha 转移等技术来灵活设计多种融资和自融资交易策略。许多交易策略都能够通过使用协整关系来建立。

Burgess（1999）提出了协整套利的三个步骤：1、构造由多头头寸和空头头寸组成的复合资产组合，检验动态价格或收益的预测能力；2、构造协整回归，建立误差修正机制；3、实施交易系统，开发资产收益可预测的成分。

K 维向量  $Y_t = (y_{1t}, y_{2t}, y_{3t}, \dots, y_{kt})'$  的分量间被称为  $d, b$  阶协整的，记为  $Y_t \sim CI(d, b)$ ，如果满足：

- (1)  $Y_t \sim I(d)$ ，要求的每个分量  $y_{it} \sim I(d)$
- (2) 存在非零向量  $\beta$ ，使得  $\beta'Y(t) \sim I(d-b), 0 < b < d$

简称  $Y_t$  是协整的，向量  $\beta$  称为协整向量。

Ganapathy Vidyamurthy 在《Pairs Trading: Quantitative Methods and Analysis》一书中较详尽的介绍了协整套利方法。主要思路是先找出相关性最好的若干对股票，再找出每一对股票的长期均衡关系（协整关系），当某一对股票的价差（协整方程的残差）偏离到一定程度时开始建仓——买进被相对低估的股票、卖空被相对高估的股票，等到价差回归均衡时获利了结即可。当残差序列是平稳的，并且服从正态分布时，统计套利就会变得很容易——投资者只需在价差出现在分布的尾部时建仓，在价差出现在零附近时平仓即可。事实上，残差序列往往不是服从

正态分布的，Ganapathy Vidyamurthy 建议采用混合正态分布或直接用非参数的方法来拟合其收益率的分布。当然，残差中可能还存在自相关性或异方差性，可以考虑用 ARMA 模型或 ARCH 模型来刻画这些特性。另外，书中还提到，可以采用 kalman 滤波来排除噪音干扰，并利用最新的信息来估计残差的可预测部分，当实际残差与预测值发生较大偏离时入场套利。

协整套利的基本流程如下。

- 1、平稳性检验
- 2、协整检验
- 3、ECM 估计
- 4、时变方差估计
- 5、样本内检验
- 6、样本外套利

### 3、Garch 波动率估计

在经济领域，许多时间序列均存在条件异方差现象。Engle (1982) 开创性地提出自回归条件异方差模型 (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model ARCH) 的概念，Bollerslev (1986) 对其进行了扩展形成广义自回归条件异方差 (Generalized ARCH, GARCH) 模型。之后，一些学者又对 GARCH 模型作了改进，产生了非对称性 GARCH 模型、TARCH 和 EGARCH 等，可以将这些模型统称为 ARCH 模型簇。这些模型被广泛应用于经济学的各个领域，描述金融时间序列的波动性特征。GARCH 模型适合在计算量不大时，方便描述高阶的 ARCH 过程，因而具有更大的适用性。一般的 GARCH 模型可以表示为：

$$\begin{aligned}y_t &= x_t' \beta + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t &= \sigma_t v_t \\ \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \theta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \theta_q \sigma_{t-q}^2\end{aligned}$$

称序列服从 GARCH (p, q) 过程。其中  $\sigma_t^2 = \text{Var}(\varepsilon_t / \varphi_{t-1})$ ，其中  $\varphi_{t-1}$  是 t-1 时

刻及 t-1 时刻之前的全部信息， $v_t$  独立同分布，且参数满足条件：

$$\begin{aligned}E(v_t) &= 0, D(v_t) = 1, E(v_t \cdot v_s) = 0 (t \neq s) \\ \alpha_0 &> 0, \alpha_i > 0, \theta_i > 0, \sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{j=1}^q \alpha_i \theta_j < 1, i=1, \dots, q, j=1, \dots, q\end{aligned}$$

这里  $\sigma_t^2$  可以理解为过去所有残差的正加权平均，这与波动率的聚集效应

(Volatility Clustering) 相符合, 即: 大的变化后倾向于有更大的变化, 小的变

化后倾向于有小的变化。模型的系数之和  $\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{j=1}^q \alpha_i \theta_j$  的值的大小, 反映了序列

波动的持续性, 即序列在过去时刻波动的大小特征在当前时刻被“继承”下来,

$\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{j=1}^q \alpha_i \theta_j$  越接近于 1, “继承”的就越多, 整个序列的波动性就越大。

在运用 ARCH 模型或 GARCH 模型之前, 要先对时间序列的异方差性进行检验, 即进行 ARCH 效应检验, 最常用的检验方法是拉格朗日乘数法, 即 LM 检验。若随机扰动项  $\varepsilon_t \sim ARCH(q)$ , 则可建立辅助回归方程:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2$$

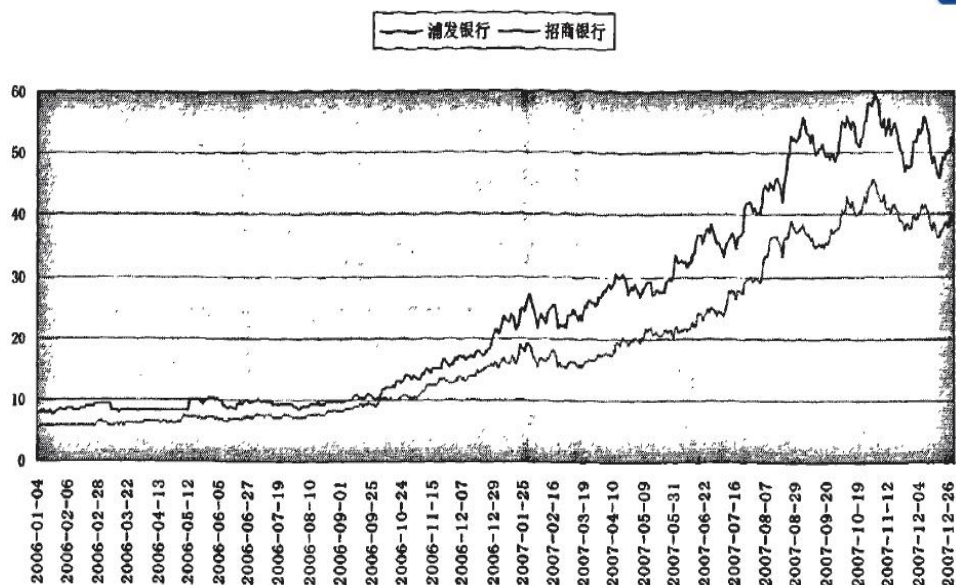
检查序列是否存在 ARCH 效应, 即检验上式中的所有回归系数是否同时为 0。

## 统计套利实例——配对交易

本节运用一种具体的统计套利策略——成对交易来发现中国市场中的套利机会。主要运用协整技术对银行股的成对交易进行研究, 同时利用 GARCH 模型对以前的研究方法进行改进。虽然目前的大陆股票市场缺乏做空机制, 但是我们认为随着股指期货的推出, 做空机制也将尽快推出, 未来以基金公司为代表的专业投资机构应该转向多种盈利模式, 借助做空机制推动机构投资者开始进入对冲基金的时代, 这也是中国股市走向成熟化、健全化的重要一步。

为了保证数据的有效性, 我们选取 2006.01.04-2007.12.28 之间两年的日收盘价数据 (前复权) 作为研究样本, 通过参考联合证券有限责任公司关于银行股的基本面分析, 初步认为银行股价之间具有协整关系, 通过简单比较银行股之间的相关性, 我们选取了相关性最大的浦发银行和招商银行两个股票作为成对交易测试对象。两只股票的每个价格序列都有 483 个数据。

图（2）股价时序图



分析上图可知，浦发银行和招商银行两只股票走势非常相近，且二者的相关系数高达 0.99，具有较大的相关性。为了减少舍入误差，在以下的计算中，对价格序列进行自然对数处理，分别记浦发银行和招商银行的价格对数为  $lpf$  与  $lzs$ 。

对  $lpf$  与  $lzs$  两个序列进行平稳性检验，检验结果如下表所示：

表（1）平稳性检验结果

序列	ADF检验值	1%临界值	5%临界值	10%临界值	Prob.	平稳性
$Lpf$	-0.307758	-3.443691	-2.867317	2.569909	0.9210	不平稳
$Lzs$	-0.321085	-3.443691	2.867317	2.569909	0.9190	不平稳
$Dlpf$	-20.83906	-2.569779	1.941483	1.616257	0.0000	平稳
$Dlzs$	22.25853	2.569779	1.941483	1.616257	0.0001	平稳

结果显示， $lpf$ 和 $lzs$ 本身都不是平稳序列，但是它们的一阶差分是平稳的，表明两者都是一阶协整的( $I(1)$ )，可能存在协整关系。

EG检验法检验协整关系：两个价格对数序列的OLS回归方程为：

$$lpf_t = 1.104lzs_t + \varepsilon_t$$

表（2）残差单位根检验

序列	ADF检验值	1%临界值	5%临界值	10%临界值	Prob.	平稳性
$\varepsilon_t$	-2.768528	-2.569768	-1.941482	1.616258	0.0056	平稳



利用误差修正模型的直接估计法对序列  $lpf$  和  $lzs$  进行估计得:

$$dlpf_t = 0.00934 + 0.76839dlzs_t - 0.4114lpf_{t-1} + 0.04246lzs_{t-1} + \varepsilon_t,$$

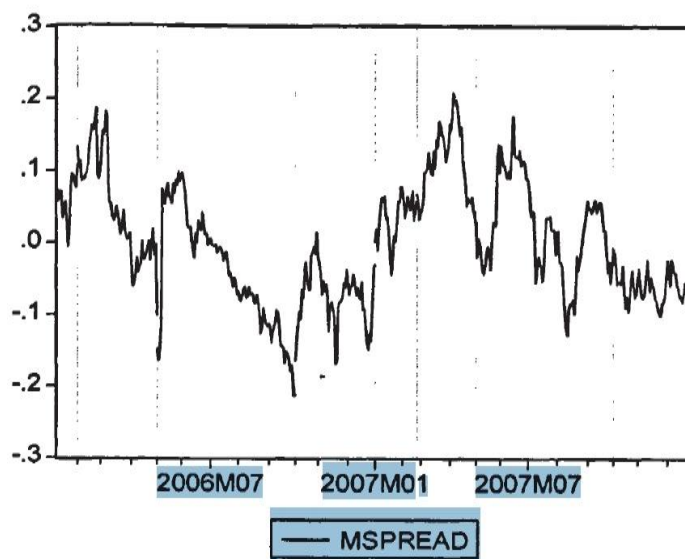
写成误差修正模型的形式如下:

$$dlpf_t = 0.76839dlzs_t - 0.4114(lp_{t-1} - 1.03209lzs_{t-1} - 0.22703) + \varepsilon_t.$$

由上式可得  $lpf$  和  $lzs$  序列的标准化协整向量为  $(1, -1.03209)$ 。从长期均衡关系的角度,  $lpf$  和  $lzs$  序列的价差为:  $spread_t = lpf_t - 1.03209lzs_t$ , 根据价差序列均值

对该序列进行中心化处理:  $mspread_t = spread_t - \text{mean}(spread_t)$

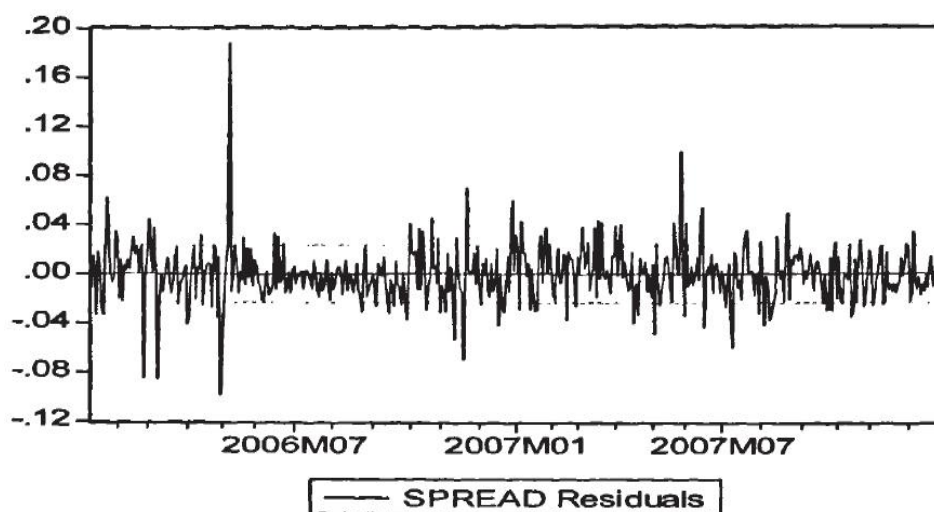
图(3) 中心化价差序列走势图



价差序列表明了  $lpf$  和  $lzs$  之间的差距水平, 所以可以根据对价差的分析来构建跨期套利的交易策略。以往的研究在确定交易策略时, 主要是直接根据价差序列的简单标准差的倍数确定交易触发条件与止损边界, 没有考虑价差序列方差的时变特性。就金融时间序列来讲, 价差的方差不随时间而发生变化是不大可能的, 因此, 假定模型的方差不是常数是一种合理的考虑。为了更符合价差序列的波动情况, 提高套利交易效率, 下面用 GARCH 模型计算价差序列的条件异方差来代替价差的简单方差。分析  $spread$  序列的自相关函数和偏自相关函数, 初步判断  $spread$  序列是一个 AR(1) 过程:

$$spread_t = 0.00806 + 0.95990spread_{t-1} + \varepsilon_t$$

图(4) 对数价差序列回归残差



观察上图，可以注意到波动的“成群”现象：波动在一些时间内非常小，在其他一些时间内非常大，这说明残差序列存在高阶ARCH效应。因此，对上式进行条件异方差的ARCH—LM检验，得到了在滞后阶数 $q=5$ 时的ARCH—LM检验结果。

表（3） ARCH效应检验结果

F检验值	3. 965329	P	0. 001562
Obs*R-squared	19. 26813	P	0. 001713

此处F统计量和LM统计量均非常显著，且P值接近于0，拒绝原假设 $H_0$ ：残差中直到 $q$ 阶都没有ARCH，说明  $spread_t$  序列具有ARCH效应。然后用GARCH(1, 1)模型估计序列

$spread_t$  的条件方差方程。将  $spread_t$  序列(共有483个数据)分为两部分，由于对于样本外数据，预测区间过长会造成过大的预测误差，所以选择前半部分的337个数据作为样本内数据(1A2006年1月4日至2007年5月31日)，后半部分的146个数据作为样本外数据。根据样本内数据建立GARCH模型，用样本内数据的无条件方差作为异方差方程的初始值，由条件方差公式递推求得第338个数据(样本外第一个数据)对应的条件方差，以此类推，求得整个样本外数据序列的条件方差。用Eviews软件估计GARCH模型结果如下：

图（5）GARCH模型估计结果

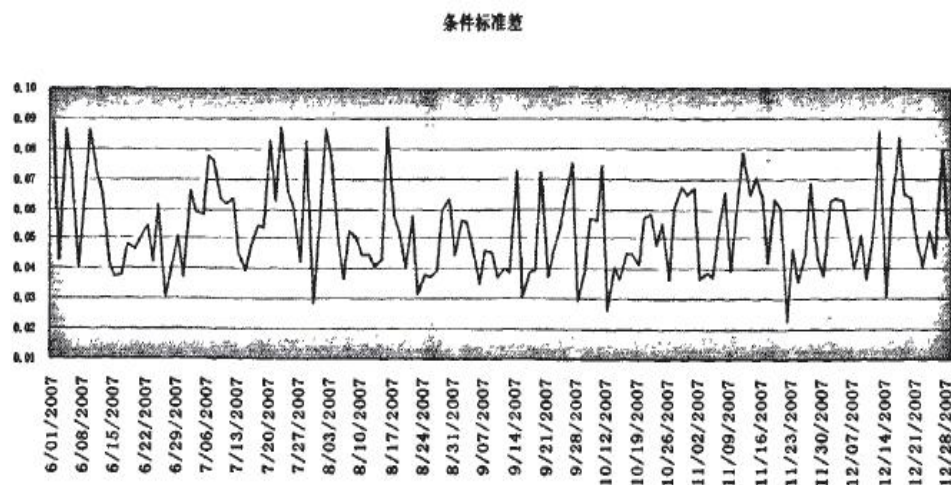
Dependent Variable: SPREAD1				
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution				
Included observations: 337				
Bollerslev-Wooldrige robust standard errors & covariance				
GARCH = C(1) + C(2)*RESID(-1)^2 + C(3)*GARCH(-1)				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Variance Equation				
C	0.001671	0.000739	2.260650	0.0238
RESID(-1)^2	1.189714	0.086309	13.78431	0.0000
GARCH(-1)	-0.198275	0.083763	-2.367107	0.0179
R-squared	-5.694813	Mean dependent var		0.210889
Adjusted R-squared	-5.734902	S.D. dependent var		0.088503
S.E. of regression	0.229681	Akaike info criterion		-0.430281
Sum squared resid	17.61963	Schwarz criterion		-0.396274
Log likelihood	75.50232	Durbin-Watson stat		0.011666

$\sigma_t^2 = 0.00167 + 1.1897\varepsilon_{t-1}^2 - 0.19828\sigma_{t-1}^2$ ，条件方差方程中三项的系数均高度统计显著的，此外，滞后平方误与滞后条件方差系数的和非常接近1（约等于0.99），表明冲击对条件方差的影响具有很强的持续性。

求得样本内数据无条件方差为  $\sigma_0^2 = 0.00783$ ，根据  $\varepsilon_t^2 = \sigma_t^2 v_t^2, v_t \sim (0,1)$ ，

由  $\sigma_t^2 = 0.00167 + 1.1897\varepsilon_{t-1}^2 - 0.19828\sigma_{t-1}^2$  可以求得样本外数据对应的异方差，将计算求得的时变标准差在下图中表示：

图（6） 时变标准差序列图



在求得时变标准差以后，需要建立交易触发条件与止损边界和制定交易策略。根据确定的组合比例，构建可供交易的区间，可以将这样的区间分乡旺类：

第一类，无套利区间，在该区间内视为不存在套利机会，无需构建套利组合。

第二类，套利区间，在该区间内，投资者应积极行动建立套利组合。

第三类，止损区间，一旦价差达到该区间，则应立即对冲套利组合出局。

对于套利区间的确定，首要原则是一个可行的交易触发条件应该至少大于双边交易成本。如何确定套利区间可以利用不同的信息和方法，关键在于对去掉均值后的价差序列如何进行建模。本文对于交易触发条件与止损边界的设定如下表中所示。

图（7） 交易触发条件和止损边界的设定

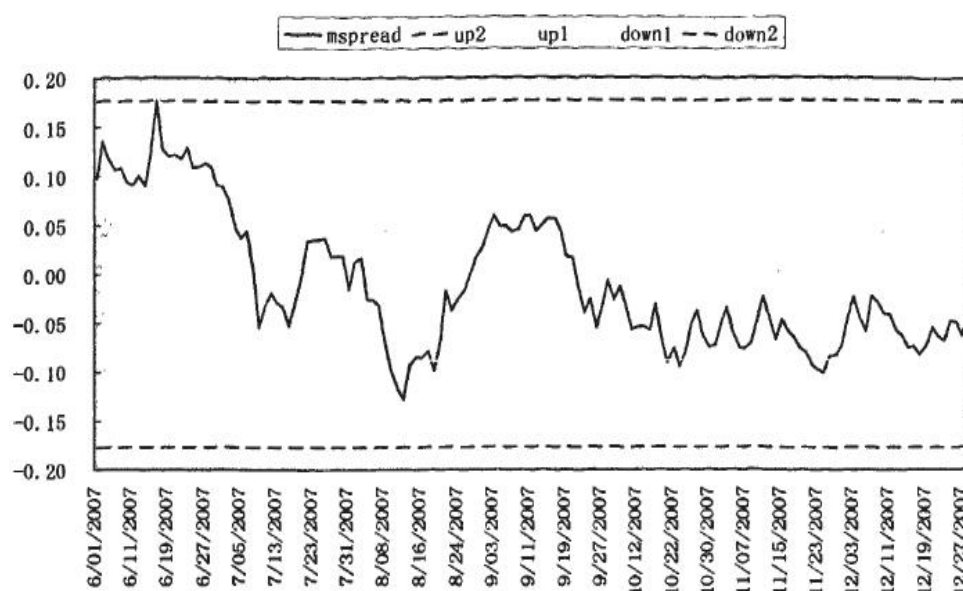
样本外数据		
	策略 1	策略 2
套利边界	$\pm \sigma$	$\pm \sigma_t$
止损边界	$\pm 2\sigma$	$\pm 2\sigma_t$

其中， $\sigma$  为样本内简单标准差； $\sigma_t$  为GARCH模型计算的时变标准差。

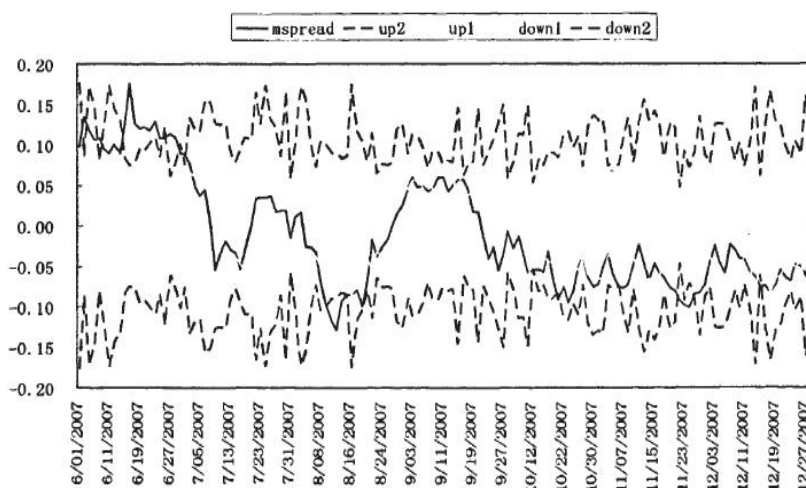
具体的交易策略为：当  $mspread_t > \sigma_t$ ，(or  $\sigma$ ) 时，卖空1股浦发银行空头，买入

1. 03209股招商银行多头；当  $mspread_t < -\sigma_t$  (or  $\sigma$ ) 时，买入1股浦发银行多头，  
卖空1. 03209股招商银行空头；具体资产配置比例，要根据当时的股票价格来确定。  
建立交易头寸后， $mspread_t$  回落至  $[-\sigma_t, \sigma_t]$  或  $[-\sigma, \sigma]$  区间时，进  
行反向操作，了结头寸；当  $mspread_t < -2\sigma_t$  (or  $-2\sigma$ ) 时或者  $mspread_t > 2\sigma_t$   
(or  $2\sigma$ ) 时，反向了结头寸，及时平仓止损。以相应的每日收盘价作为交易头寸的买  
入和卖出价格。

图（8） 策略1的交易时机图



图（9） 策略2的交易时机图





在选取的样本外区间(2007. 06. 01—2007. 12. 28)中, 我们采用的策略1共有3次套利机会; 策略2共有16次套利机会。

根据上述交易时机图, 当触发交易条件出现时, 我们就可以马上入场进行交易, 建立头寸, 并且进行逐日盯市(marked-to-market) 该头寸一直处于开放状态, 直到价差回归到均衡水平则进行平仓, 相应的一个交易期结束, 这样我们就可以记录所有持有期的收益。我们按照超过1倍标准差作为交易触发条件, 为方便计算, 只考虑了0. 5%的交易费用。我们计算了选取的样本外区间的持有期收益情况。

图(10) 样本外区间收益情况统计

区间累计(2007. 06. 01—2007. 12. 28)		
项目	策略 1	策略 2
全部交易数据	483	483
套利交易次数	3	16
套利交易占全部交易比例	6. 63%	9. 11%
平均每笔交易收益率	1. 12%	1. 8%
阶段总收益率	3. 36%	28. 69%
beta 值	-0. 0475	0. 0312
波动率	0. 223%	0. 062%

图(11) 沪深300指数收益统计

区间累计(2007. 06. 01—2007. 12. 28)		
项目	策略 1	策略 2
收益率	-0. 302%	6. 882%
beta 值	1	1
波动率	0. 029%	0. 088%

分析图表可知, 策略1的波动率为0. 223%, 策略2的波动率为0. 062%, 组合的区间波动率都非常小, 说明该组合的收益是相当稳定的; 同时, 策略1的beta值

为-0.0475, 策略2的 $\beta$ 值为0.0312, 两策略的 $\beta$ 系数都非常小, 符合统计套利策略与市场中性的定位。由此可知, 我们建立的组合是在不关心市场涨跌的情况下进行的投资策略, 无论在什么市场行情下都能保证一定的投资收益, 市场波动性和风险性都比较小。

策略1和策略2中的套利交易占全部交易的比例分别为6.63%与9.11%, 概率在总样本期间的10%左右, 套利的机会并不多, 但是抓住1/10的交易机会便会获得超额收益。策略1在样本外区间内共有3次套利机会, 获得总收益为3.36%, 而策略2在样本外区间内出现了16次套利机会, 获得的总收益也高达28.69%。市场基准本文采用沪深300指数, 通过计算沪深300指数在策略1和策略2对应套利时段的收益率, 分别为-0.302%和6.882%, 都小于两策略的收益率, 显示出统计套利策略的获利性, 同时, 策略2的收益远远大于策略1的收益, 策略2产生的套利机会也多于策略1, 说明基于GARCH模型的时变方差的策略效果明显优于基于恒定方差的策略效果。综合两策略的交易结果, 可以看出, 统计套利最大的优势在于基于市场中性的判断, 不需要对市场走势进行独立判断, 运用统计套利所得到的收益率基本上与市场整体收益不相关, 按照Markowitz的投资组合理论, 将这样的投资品种加入现有的投资组合可以扩张组合有效边界; 并且, 在统计套利模型中, 除了初期圈定交易对象外, 不需要依赖于人的判断, 如选股和选时, 所有步骤都可以通过统计参数进行判断, 因此适合开发自动交易系统进行统计套利。

## 统计套利对冲基金风险分析

### 对冲基金所面临的三大风险

风险管理是一个对冲基金公司能否在激烈的市场竞争中获得成功的极其重要的一部分。为了在一个高度波动性的市场中赢得市场赢得生存, 原先单一的选择优秀股票的技术不再是一个对冲基金公司投资经理人持久的竞争优势, 在当下, 择股能力必须要和一个充分规划和严格执行的风险管理系统相结合方能取得较好的市场表现。

对冲基金公司在市场中所面临的风险主要可以分为三大类:

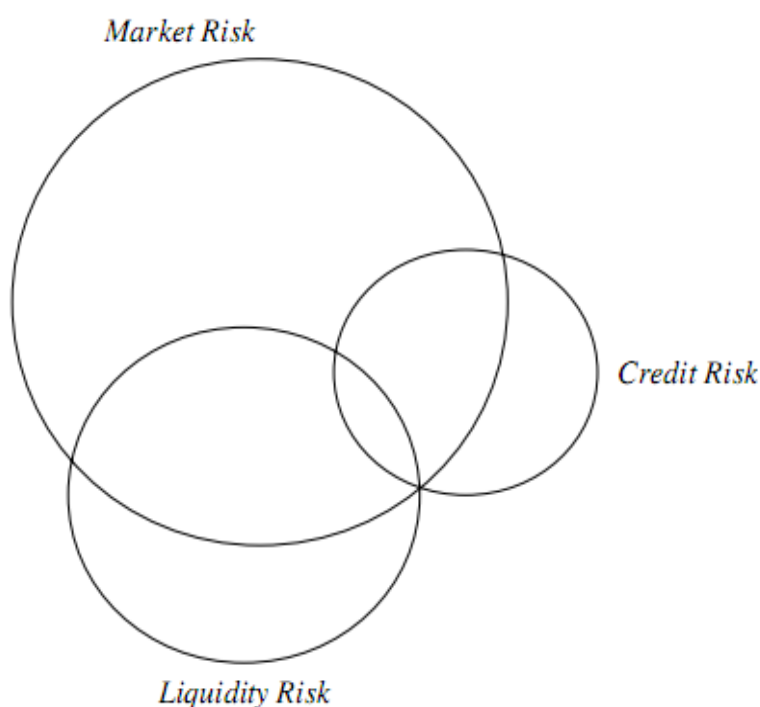
(1) 市场风险, 市场风险主要是和一些影响资本市场的相关变量的波动相关的, 如金融工具价格、市场利率以及汇率波动等等。在对冲基金的投资活动中杠杆的频繁运用进一步放大了市场风险对对冲基金公司的影响程度, 也即风险暴露值被进一步放大。

(2) 信用风险, 信用风险主要是和其基金管理公司运作架构和投资命令下达进程的通达性有效性以及其服务提供商的可靠性相关的, 在投资运作过程中任何一个决策进程的延迟都可能给基金管理公司的最后绩效表现造成致命性的影响, 同时, 服务提供商的尤其是在追加保证金的及时性和资金敞口方面的便利性对对冲基金

管理公司更是具有决定性的影响。

(3) 流动性风险，流动性风险简单的理解就是投资标的物的市场容量问题，当一个对冲基金公司想退出其持有的市场头寸然而却由于流动性问题而不能以比较好的价格退出时，流动性风险便出现了，最简单的就是冲击成本等非必要性支出。

图（12） 对冲基金公司面临的三大风险



数据来源：中金阿尔法

由于对冲基金管理公司所选用投资策略的不同，这三种投资风险的划分其对投资管理活动所造成的影响也是不同的，如困境投资策略主要面对的是市场流动性风险和违约风险，新兴市场国家投资策略主要面临的是国别风险，固定收益套利策略主要面临的则是信用利差扩大风险。

### 统计套利策略的风险控制措施

统计套利是只针对有稳定性的价格关系进行的，那些没有稳定性的价格关系的套利风险是很大的。价格关系是否稳定直接决定着统计套利能否成立，因此在对价格关系的历史数据进行统计分析的时候，首先要检验价格关系在历史数据中是否稳定。一组价格关系如果是稳定的，那么必定是存在着某一种均衡关系维持机制，一旦价格关系偏离均衡水平，维持机制就会起作用，将价格关系或快或慢地拉回到均衡水平。所以，要分析一组价格关系是否稳定，需要先定性分析是否存在着这样的均衡关系维持机制，然后再对历史数据进行统计分析进行验证，以证实该通过定性分析得到的关系维持机制在历史上确实是在发挥作用。

风险控制体系是统计套利必需的配套体系，主要作用是将风险控制在统计套利者可以承受的范围，并且在风险演变成真实的亏损的时候令亏损不至于对套利资金的增长造成严重破坏。具体规则如下：

1. 一般情况下，单次损失不能超过总投资资金的5%，预期盈利要超过总资金的15%，盈亏比达到1: 3，方可入市交易。

2. 总交易资金不要超过总资金的75%，以避免单向强平风险。

3. 个人户在资金不宽裕的情况下，其持仓一定要在交割月前2个月同时了结头寸，以防止未能及时追加保证而被强平的风险。

4. 根据财务与投资者风险承受能力，建立跟踪交易盈亏系统，根据盈亏及时发出止损、止赢预警信号。

对于套利者不愿意承担的风险，必须彻底规避掉，因为套利者不会让套利头寸暴露在多种风险之下，所愿意承担的只是少量的风险。因此必须谨慎选择套利品种及套利时机。针对套利者愿意主动承担的风险，必须加以评估，以确保套利资金的盈利能力不受到大的亏损的破坏。这需要我们根据风险评估选择恰当的套利头寸。

所以，相对于无风险套利空间而言，统计套利是适当承受少量风险则可以获取大的利润的一种投资工具。相对于单向投机来讲，统计套利是一种相对风险小收益稳健的一种投资方式，适用于资金量大，而且追求稳健性投资的机构投资者。

## 统计套利策略的优势与局限

**优点1：**统计套利是对无风险套利条件的放松，以增加少量的风险来换取更多的套利机会，最大损失远小于预期收益。毕竟对于财富的增长，风险只是起着阻碍作用，但是没有风险，财富绝不会自动增长。如果稍微多承担一点风险能换来更多的盈利机会，那么这种交换将是值得的。（主要看风险收益比）

**优点 2：**对于相关联品种各自的价格走势受共同外因的影响，而往往品种本身的因素决定了相对价格（价差或比价）的走势，对于来自外界的突发性因素对价差影响不大，因此相对价格的走势的分析往往可以忽略外围的不确定性因随，则只需要把我品种本身的供求因素即可，其价差走势相对但品种走势较容易把握。这也是套利风险相对较小的原因。

**局限1：**统计套利完全依据对历史数据的统计分析来判断套利机会，会存在着一个根本性的局限，即历史数据只能反映过去，过去所发生的，在未来并不一定会发生。历史是不能代表未来，但是如果不依靠历史，我们对未来将一无所知。只有漫长的历史，是套利者可以用来分析未来的唯一依靠。所以，对待历史数据的正



确态度，不是因为看到历史数据的局限性而弃之不用，而是在运用历史数据的同时能采取措施应对它的局限性。在分析历史的基础，充分结合品种的基本面数据进行估计未来相对价格的走势，从而评估套利的可行性。

**局限2：**回归均衡关系所需要的时间跨度难以准确预知。这个跨度只能根据历史统计或季节规律性做以大致估计。如果预期的目标价差提前到来，则可以提前了结套利离场，或反向进行新的套利。但如果超过估计时间段一周、两周或者更长，这将会提高套利者的资金使用成本，如果时间太长才回归，那么有可能套利者等不到预期利润的实现就平仓了。这样将可能导致套利失败。

因为在未来的相当长的一段时间里它们之间还会继续延续这种偏离又回归的关系也可能出现，可以利用历史数据来进行统计分析，估计出价差的均衡范围，以及偏离均衡范围的时间长度的概率分布与偏离幅度的概率分布，然后再根据品种基本面信息与投资者的财务状况，做出是否执行套利。事实上，只要十次套利中有八到九次成功，则所积累的套利收益将足以抵补剩余的一两次套利失败所遭受的亏损，况且每次止损带来的最大损失还远小于单次预期收益的。所以该种套利相对于单向投机来讲，风险很小，而且收益相对稳定，适应于资金量大，而且追求稳健性投资的机构投资者。

## 统计套利策略的发展演进

早在 19 世纪 20 年代，传奇交易员 Jesse Livermore 就通过选取“姐妹股”来获得大量利润，这种配对交易（Pair Trading）正是早期的统计套利策略。“姐妹股”的交易流程主要有三步：选择两个走势基本一致的股票、当股票价格发生分化时分别构建多空头寸、持有多空头寸直至价格重新收敛。正是 Livermore 对于“姐妹股”的分析和交易，使他成为统计套利第一人。

1986 年，一个名叫 Nunzio Tartaglia 的神学院学生怀揣着天体物理博士学位加入了 Morgan Stanley，他随即招揽了一批拥有物理、数学或计算机博士学位的佼佼者，开始了资本市场量化交易策略的探索。不久，他们找到了“统计套利”（Statistical Arbitrage）这一量化策略并取得了成功，称为“Morgan Stanley's Black Box”；一直到上世纪 90 年代末，Morgan Stanley 的大部分自营资金都投入其中。Tartaglia 小组在 1989 年就解散了，但他们积淀的量化投资策略和思想却开始在华尔街开枝散叶，他们中的一员 David Shaw 在离开 Morgan Stanley 之后组建了以自己名字命名的“quant”投资公司 D.E. Shaw Group，而此时互联网下的在线实时交易系统进一步推动了统计套利在对冲基金中流行开来。

作为 20 世纪后期最大的统计套利中心之一，Morgan Stanley 认为统计套利是一种基于数理模型的投资方式，目的是通过对相对价格偏离其理论价格或模型预测



价格的资产组合构建多头和空头组合而获利。这种技术基于定价理论、统计决策、模式识别、系统理论、数据挖掘、机器学习、时间序列分析、计量经济学和现代计算方法等知识，是一种跨学科的综合投资技术。发展至今，已被华尔街的各大投行和基金公司广泛采用。最为著名的例子是“模型先生”James Simons 创立的 Renaissance Technologies，旗下 Medallion Fund 连续 20 年创下平均每年 34% 的惊人回报率。时至今日，甚至一些投资技术精湛的个人也在投资过程中运用该技术获得丰厚利润。

然而，统计套利的发展历程并非一帆风顺毫无挫折。1998 年 8 月，盛极一时的 LTCM 宣告破产，起因是俄罗斯政府宣布卢布贬值并延期偿付其 135 亿美元的政府债券，从而引发全球固定收益证券市场的流动性不足，加之 LTCM 投资组合的过度杠杆交易，使其发生巨额亏损，使得拥有数位诺贝尔奖获得者豪华阵容的这家著名对冲基金昙花一现。这说明，统计套利策略并不是万能的，它的缺陷有时甚至是致命的。

## 华尔街最牛的统计套利基金：大奖章基金

文艺复兴公司于 1982 年成立于纽约。其公司董事，总裁和首席执行官三职为一身的就是该公司的创始人——詹姆斯·H·西蒙斯。作为一家私人对冲基金管理公司，复兴科技公司拥有 275 名雇员。旗下三个基金管理着 150 亿美元资产。该公司由詹姆斯·西蒙斯（James Simons）于 1982 年设立，从 1989 年期起，复兴科技公司的大奖章基金（Medallion）的年回报率平均高达 35%，大奖章基金被誉为是最成功的对冲基金。

大奖章基金主要采取相对价值套利，并且面对全球市场。其在美国国内的交易工具包括商品期货（能源、玉米、小麦、大豆等）和美国国债。境外交易包括汇率期货、商品期货和外国债券。到 1999 年 12 月底的 11 年来，大奖章基金累计回报达到 2478.6%，是原资产的 25 倍。依据对冲基金观察家 Antonie Bernheim 的数据，在同时期的离岸基金中，仅次于此的是乔治索罗斯的量子基金，而他的回报率在 1710.1%。在 2009 年，大奖章基金名列获利最高的对冲基金之首，获利超过 10 亿美金。

## 量化大师西蒙斯：捕捉市场瞬间机会来赚钱

图（13） 西蒙斯



大奖章基金的投资组合包含了全球上千种股市以及其他市场的投资标的，模型对国债、期货、货币、股票等主要投资标的的价格进行不间断的监控，通过模型发现这些资产相对价值的差异来作出买入或卖出的指令。和流行的“买入并长期持有”的投资理念截然相反，西蒙斯认为市场的异常状态通常都是微小而且短暂的，大奖章基金会通过数千次快速的日内短线交易来捕捉稍纵即逝的机会，交易量之大甚至有时能占到整个纳斯达克市场交易量的 10%。

针对不同市场设计数量化的投资管理模型，并以电脑运算为主导，在全球各种市场上进行短线交易，这是西蒙斯采取的量化投资策略。西蒙斯认为，虽然从整体而言，市场是有效的，但仍存在短暂的或局部的市场无效性，可以提供交易机会。因此和流行的“买入并长期持有”的投资理念截然相反，Simons 认为市场的异常状态通常都是微小而且短暂的，公司随时都在买入卖出，卖出和买入产品，依靠积极的操作赚钱。西蒙斯对交易品种的选择有三个标准：即公开交易品种、流动性高，同时符合模型设置的某些要求。

西蒙斯的投资方法不涉及对冲，而多是进行短线方向性预测，依靠同时交易很多品种、在短期作出大量的交易来获利。具体到每一个交易的亏损，由于会在很短的时间内平仓，因此损失不会很大；而数千次交易之后，只要盈利交易多于亏损交易，总体交易结果就是盈利的。

### 著名的全球宏观对冲基金公司和基金经理

全球第一家对冲基金是于 1949 年由琼斯创建的，截止到 1968 年，这二十年的时间期间，他的累计回报率几乎达到惊人的 5000%，但这一划时代的金融创新工具一直在市场上寂寂无名直到 1992 年，那一年以索罗斯的量子基金为代表的对冲基金一举击垮了英格兰银行迫使英国、意大利退出欧盟组织，并直接导致英镑和意大利里拉的大幅贬值，使得对冲基金创造了以一个人的力量击垮一国中央银行、创造了一夜净赚 10 亿英镑的神话；从此全球宏观对冲基金风生水起，并且在九十年代其一度占到了整个对冲基金行业的 71%。其后，斯坦哈特的斯坦哈特-范-博考维奇公司、罗伯逊的老虎基金以及威玛创立的商品期货公司的卓越不凡表现使得对冲基

金进入了全球宏观对冲时代，进入了鼎盛时期。

### 量子基金与索罗斯

量子基金是索罗斯和其知名合伙人罗杰斯于 1969 年创立，是全球最著名的大型对冲基金之一，也是截止到目前全球宏观对冲策略中最成功的一个对冲基金。索罗斯为之取名“量子”，是源于索罗斯所赞赏的德国物理学家、量子力学的创始人海森堡提出“测不准定理”。索罗斯认为，就像微粒子的物理量子不可能具有确定数值一样，证券市场也经常处在一种不确定状态，很难去精确度量 and 估计。业界普遍认为在其 31 年的存续期中，年均回报率在 30% 以上，其优异的超越市场表现是该时期所有投资基金中表现最好的。同时也更是因其在一系列的地缘冲突或者是新兴市场区域性动荡或转型期的争议表现，使得量子基金和索罗斯在政界、商界和金融界轰动一时。

乔治·索罗斯 1968 年创立第一老鹰基金，即量子基金的前身，吉姆·罗杰斯是量子基金创始人中最为潇洒的一位，一边环球旅行一边投资，他被称为“奥地利股市之父”。20 世纪 80 年代末发生世界性股灾时，他预言东京市场跌幅将比纽约跌幅更大，因言中而在国际金融界声名鹊起。1992 年狙击英镑大赚 20 亿美元，1997 年以索罗斯为首的国际金融投机商掀起一股抛售泰铢风潮，这被认为直接引发了东南亚金融危机。时任马来西亚总理马哈蒂尔称其为“潜伏在金融市场中的狠毒的野兽”。不过索罗斯 1997 年出击香港金融市场沽空港元和恒生期指，在香港特区政府的反击下，以失败告终。

图（14）对冲基金传奇人物——索罗斯和罗杰斯



量子基金创始人索罗斯



量子基金资深合伙人罗杰斯

索罗斯的核心投资理论就是“反射性”，简单说是指投资者与市场之间的一个互动影响，基于理性预期理论，人们对于日常的同件事情常常表现的差别会很大，同时由于很多决定不得不迅速的做出导致人们常常会对一件市场做出过激反应。如果可以用来周全考虑所有相关因素和变量的时间越有限，那么不太精确的直觉和感

性因素在决定做出中的作用将越大,这个时候做出不太理性甚至是错误决策和判断的概率将更大。索罗斯认为,市场预测者是基于他们的行为和他们认为是对的而不是基于客观的现实做出金融投资决策,而这两者之间往往很多时候是相反的。所以,既然这些市场参与者的投资判断不是基于他们对于市场真实状况的客观认知,那么他们随后对市场状况的观点以及市场导向的结局就可能和他们原先的预期有较大偏离,这个时候,非理性状态下的绝佳投资机会将会出现。

图表 18: 量子基金重要的几次投资活动:

区域	时间	事件	起因	结局
欧洲	20 世纪 90 年代初	英镑危机 里拉危机	欧共体联系汇率制	英镑汇率贬值 20%, 量子基金大赚数亿美元
美洲	1994 年	墨西哥金融危机	为控制国内高企的通货膨胀而汇率被人为高估, 且与美元挂钩固定	放弃与美元挂钩, 比索大幅贬值, 股市暴跌, 索罗斯收入不菲
亚洲	东南亚金融危机	1997 年开始	为吸引外资的中长期贷款而汇率高估, 且大多盯住美元固定汇率	货币体系崩溃, 股市暴跌, 国内通胀高企, 量子基金获利巨大

数据来源: 中金阿尔法

在过去 31 多年的存续期中, 量子基金的年平均回报率高达 30% 以上, 量子基金也于 20 世纪 90 年代中期达到了历史的巅峰, 这一时期全球宏观对冲策略基金旗下管理的资产规模一度占到对冲基金全部资产管理规模的 71%。然而, 20 世纪末尤其是 1998 年以来, 投资失误使量子基金先后遭到重大损失。先是索罗斯对 1998 年俄罗斯债务危机及对日元汇率走势的错误判断使量子基金遭受重大损失, 之后投资于美国股市网络股也大幅下跌, 量子基金元气大伤。2000 年 4 月 28 日, 索罗斯不得不宣布关闭旗下两大基金 “量子基金” 和 “配额基金”, 基金管理人德鲁肯米勒和罗迪蒂辞职。量子基金这一闻名世界的对冲基金至此寿终正寝。同时索罗斯宣布将基金的部分资产转入新成立的 “量子捐助基金” 继续运作, 他强调 “量子捐助基金” 将改变投资策略, 主要从事低风险、低回报的套利交易, 并声明不再追求和操作规模过大的基金, 并降低基金的预期回报率, 量子基金尤其是全球宏观对冲策略基金进入了一个低谷。



## 统计套利对冲基金在我国国内的发展

### 基金公司参与股指期货交易

2010年3月26日中金所发布了《关于沪深300股指期货合约上市交易有关事项的通知》，正式公布沪深300股指期货合约自2010年4月16日起上市交易。2010年9月，国投瑞银在“一对多”专户产物中加进股指期货投资，拉开了基金产物介入股指期货市场的序幕，基金中的对冲基金由此亮相。2012年2月22日，南方小康ETF及联接基金已率先开始了股指期货的交易，南方基金下单应是公募基金的首单股指期货交易，标志着公募基金投资股指期货进入了实质性运作阶段。

### 国内对冲基金的雏形——阳光私募

阳光私募是指经过监管机构备案，资金实现第三方银行托管，有定期业绩报告的投资于股票市场的基金，阳光私募基金与一般（即所谓“灰色的”）私募证券基金的区别主要在于规范化、透明化，由于借助信托公司平台发行能保证私募认购者的资金安全。与阳光私募基金对应的有公募基金。国内资本市场上的阳光私募基金被视为真正意义上对冲基金的“雏形”，其收取总资金2%左右的管理费和投资盈利部分的20%作为佣金收入的盈利模式即是俗称“2-20”收费模式（2%管理费+20%盈利部分提成），更是国际上对冲基金的基本范式，作为国内新生代的阳光私募是我国金融市场进一步开放和完善进一步走向全球的一个重要一步，是我国对冲基金发展的一个平台和前身。

### 国内机构投资者的对冲元年

2011年是中国机构投资者对冲时代的“对冲元年”，2010年相继推出的融资融券和股指期货，结束了A股市场的单边市时代，也为在海外成熟市场发展多年的对冲基金进入中国市场创造了条件。伴随着各类资产管理机构纷纷“试水”，中国资本市场在其诞生的第21个年头迎来“对冲基金元年”。当然从某种角度来说2011年只能算是我国对冲基金的半个元年，因为目前机构参与股指期货还有很多限制，譬如持仓限制，机构投资者数量有限等等，这些都限制了对冲基金的发展。

### 国内第一只统计套利对冲基金

随着股指期货以及融资融券在国内的推出，国内的卖空机制已初步形成，统计套利策略越来越受到国内对冲基金的重视。国泰君安证券资产管理公司于3月15日推出国内首只统计套利产品-君享成长。该产品不仅引入套利统计策略，还采用更加高效敏锐的高频统计套利数学模型，通过研究市场历史数据来发现统计相关性，以预测期货、货币、股票市场的短期运动，并通过数千次快速的日内短线交易来捕捉稍纵即逝的市场机会，获取长期稳定收益。



这里所谓的高频，与传统技术分析中的以交易日、小时、分钟为分析的最小时间单位不同，而是利用大型计算机设备及快速传输数据的光缆，通过并行计算的软件系统，实时对证券市场的交易数据进行分析、判断并下达交易指令，其计算及交易速度能够到秒级甚至能到毫秒级。高频统计套利仅捕捉各种短期的市场机会，并不承担市场风险，因此大盘的涨跌与策略本身的收益没有直接关系。

## 国内对冲基金发展的制约和瓶颈

### 目前国内发展的制约因素

- (1) 人民币利率和汇率市场已经开始有衍生品交易工具，但持牌机构太少，积极主动的参与方更少；
- (2) 中国本地的对冲基金管理人才的缺乏，这将大大制约对冲基金行业在短时间内的快速发展；
- (3) 内地投资者重储蓄和股票投机的投资理念根深蒂固，对风险较大的对冲基金的接受和认可度较低；
- (4) 国内相关政策法律法规体系的缺乏、相关投资工具和金融衍生产品的单一严重阻碍了机构投资者进军对冲基金的步伐

### 促进国内对冲基金发展的制约因素

- (1) 完善相关法律法规，建立规范严密的法律监管体系
- (2) 发展金融市场，进一步完善股指期货、融资融券以及转融通等相关的金融产品工具，拓宽投资渠道
- (3) 加强投资者教育和监管，提高其职业素养和专业水准、金融衍生品的风控和收益意识
- (4) 稳步改革金融生态环境，积极鼓励和引进国际知名的投资者和知名的投资管理机构介入国内的金融市场，改革投融资方面的现行规章制度，降低投资者的交易成本和进出障碍，营造和谐、有序高效的金融生态。

## 重要声明

本报告仅供中金阿尔法投资研究有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中金阿尔法投资研究有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中金阿尔法研究部”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。